

## 修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 電気通信学研究科 量子・物質工学専攻 博士前期課程		
氏 名	小泉 健太	学籍番号	0833020
論 文 題 目	高強度ビートレーザ光による高密度コヒーレントフォノン生成		

## 要 旨

コヒーレントフォノン分光法は、様々な物質のその性質、発生や緩和の機構、電子・格子相互作用など調べるための強力な方法である。本研究では、周波数純度の高い高密度なフォノン生成を目指した。熱揺らぎにより乱雑に存在しているフォノンの中から特定振動数のフォノンのみを高密度に生成するには二つのコヒーレント光を用いる方法が有効である。そこで我々は二波長同時発振注入同期レーザを開発し、それを用いコヒーレントフォノンの生成を行った。

一般的なコヒーレントフォノンの励起では超短パルスの広いバンド幅に含まれる二周波数成分による誘導散乱によりフォノンが励起される。本研究では励起するフォノンの振動数に共鳴したビートパルスを作り励起する。新たに開発した二波長同時発振注入同期レーザは **MHz** レベルの狭い線幅と **MW** レベルの高強度を持つナノ秒ビートパルスを出力することが出来る。システムの概要は図 1 に示す。さらに、共振器長を可変にすることで発振周波数の任意性を高めた。

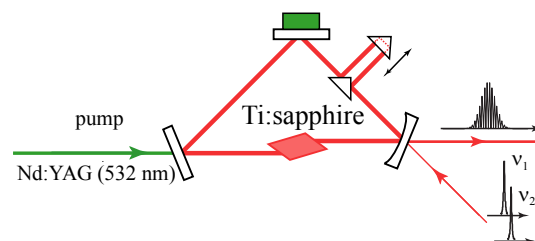


図 1. システム概要

はじめに、液体の二硫化炭素注 ( $\text{CS}_2$ ) を試料に選び実験を行った。注入同期ビートレーザ

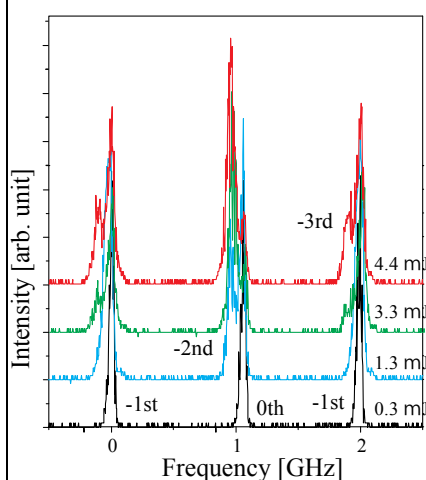


図 2. 誘導散乱光のスペクトル

光を試料へ対向で入射し、誘導ブリルアン散乱による音響波励起を行った。図 2 は入射光と誘導散乱光をファブリペロー干渉計で観測した結果である。入力するエネルギーが低い場合には誘導散乱が起きず、入射光のみが検出された。入力エネルギーが増えていくに従い、音響波の周波数だけストークスシフトした誘導散乱光のスペクトルが観測出来た。これは高密度に励起された音響波と散乱光とが相互作用し、より高次の散乱光が発生したからだと考えられる。同時に一波長の高強度パルス光でも同様の実験を行ったが、高次の発生は確認出来ず、二波長励起により高効率化されたことがわかった。次に、熔融石英でも同様の実験を行い、固体試料でも同様の結果を得ることが出来、二波長励起の有効性を確認出来た。